

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1935

THÈSE

No

155

POUR LE
DOCTORAT EN MÉDECINE
(DIPLOME D'ÉTAT)

par

HEGEDUS EMERIC

Né le 7 Mai 1910 à Oradéa (Roumanie)

**Les Ondes Hertziennes
Courtes et leurs applications
en gynécologie**

Président : M. R. Proust, Professeur

IMPRIMERIE STUDIO
27, rue Dauphine
PARIS - VI.

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1935

N°

THÈSE
POUR LE
DOCTORAT EN MÉDECINE
(DIPLOME D'ÉTAT)

par

HEGEDUS EMERIC

Né le 7 Mai 1910 à Oradéa (Roumanie)

**Les Ondes Hertziennes
Courtes et leurs applications
en gynécologie**

Président : M. R. Proust, Professeur

IMPRIMERIE STUD
27, rue Dauphine
PARIS - VI^e

LE DOYEN. . . G. ROUSSY

I. — PROFESSEURS

Anatomie	MM.
Physiologie	ROUVIÈRE
Physique médicale	Léon BINET
Chimie médicale	STROHL
Bactériologie	DESGREZ
Parasitologie et histoire naturelle médicale ...	Robert DEBRÉ
Pathologie médicale et générale	BRUMPT
Pathologie chirurgicale	BAUDOUIN
Anatomie pathologique	CHEVASSU
Histologie	ROUSSY
Pharmacologie et matière médicale	CHAMPY
Thérapeutique	TIFFENEAU
Hygiène et médecine préventive	LOEPER
Médecine légale	TANON
Histoire de la médecine et de la chirurgie	BALTHAZARD
Pathologie expérimentale et comparée	LAIGNEL-LAVASTINE
Hydrologie thérapeutique et climatologie	FIESSINGER
	Maurice VILLARET
	BEZANCON
Clinique médicale	CARNOT
	CLERC
	Marcel LABBÉ
Hygiène et clinique de la première enfance ..	LEREBoullet
Clinique des maladies des enfants	NOBÉCOURT
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	H. CLAUDE
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GOUGEROT
Cliniques des maladies du système nerveux ...	GUILLAIN
Clinique des maladies infectieuses	LEMIERRE
	CUNEO
Clinique chirurgicale	GOSSET
	GRÉGOIRE
	LENORMANT
Clinique ophtalmologique	TERRIEN
Clinique urologique	MARION
	BRINDEAU
Clinique d'accouchements	COUVELAIRE
	JEANNIN
Clinique gynécologique	PROUST
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie..	OMBRÉDANNE
Clinique thérapeutique médicale	RATHERY
Clinique oto-rhino-laryngologique	LEMAITRE
Clinique thérapeutique chirurgicale	Pierre DUVAL
Clinique propédeutique	SERGENT
Clinique de la Tuberculose	N...
Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte	MATHIEU
	HOVELACQUE
Professeurs sans chaire	MULON
	OLIVIER
	VERNE



II. — AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.

BÉNARD Henri..Pathologie médicale
 BERNARD EtiennePathologie médicale
 BOULINPathologie médicale
 BULLIARDHistologie
 CATHALAPathologie médicale
 CHEVALLIER ...Pathologie médicale
 DOGNONPhysique
 FEYUrologie
 GALLIARDParasitologie
 GASTINELBactériologie
 DE GAUDART D'ALLAINES Pathologie
 chirurgicale
 GAYETPhysiologie
 GIROUDHistologie
 HAGUENAU ...Pathologie médicale
 HALPHENOto-rhino-laryngologie
 HAZARDPharmacologie
 HUGUENINAnatomie pathologique
 JOANNONHygiène
 LABBÉ (Henri)..Chimie biologique
 LACOMMEObstétrique
 LANTUÉJOUL ..Obstétrique

MM.

LAROCHE (Guy)Pathologie médicale
 LEMAIREPathologie expérimentale
 LEVEUFPathologie chirurgicale
 Mlle J. LÉVY ...Pharmacologie
 LÉVY-VALENSI Neurologie et
 psychiâtrie
 MOREAUPathologie médicale
 MOULONGUET Pathologie chirurgicale
 MOUQUINPathologie médicale
 OBERLINGAnatomie pathologique
 PETIT-DUTAILLIS Pathologie
 chirurgicale
 PIÉDELIÈVRE ..Médecine légale
 PORTESObstétrique
 RICHETPhysiologie
 SANNIÉChimie biologique
 SÈNEQUEPathologie chirurgicale
 TROISIERPathologie expérimentale
 TURPINPathologie médicale
 VIGNESObstétrique
 WILMOTHPathologie chirurgicale

III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE

pour le service des examens

MM.

ALGLAVEPathologie chirurgicale
 BUSQUETPharmacologie
 CHAILLEY-BERT Physiologie

MM.

LEROUXAnatomie pathologique
 NEVEU-LEMAIRE Parasitologie
 ZIMMERNPhysique

IV. — AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE

à titre permanent

MM.		MM.	
ABRAMI	} Clinique médicale	BASSET	} Clinique chirurgicale
ALAJOUANINE		BRËCQ	
AUBERTIN		CADENAT	
BRULE		GATELLIER	
CHABROL		HEITZ-BOYER	
CHIRAY		MOCQUOT	
DONZELOT		MOURE	
DUVOIR		SCHWARTZ	
HARVIER		VELTER	
LIAN			
PASTEUR-VALLÉRY- RADOT			
SÉZARY			

MM.	
GUÉNIOT	} Clinique obstétricale
LE LORIER	
LÉVY-SOLAL	
METZGER	

V. — CHARGÉS DE COURS

MM.	
CHAILLEY-BERT, agrégé ..	Éducation physique
LEDoux-LEBARD	Radiologie clinique
WEIL-HALLÉ	Puériculture

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MON PERE

A MA MERE

A MES FRERES

AUX MIENS ET A MES AMIS

A notre président de thèse

MONSIEUR LE PROFESSEUR Robert PROUST

*Professeur de Clinique Gynécologique
de la Faculté de Médecine de Paris
Chirurgien de l'Hôpital Broca
Officier de la Légion d'honneur*

Qui nous a fait le très grand honneur
d'accepter la présidence de cette thèse.
Hommage de notre profond respect.

A MONSIEUR LE DOCTEUR LOUIS DELHERM

Electroradiologiste de l'Hôpital de la Pitié

Officier de la Légion d'honneur

Qui nous a inspiré le sujet de notre
thèse et qui n'a pas cessé de nous pro-
diguer ses conseils éclairés et bienveil-
lants au cours de longs mois pleins d'en-
seignements précieux pour nous.

A MONSIEUR LE DOCTEUR MOREL-KAHN

*Chef-adjoint du Service central d'Electroradiologie
de l'Hôpital de la Pitié*

Chevalier de la Légion d'honneur

Témoignage de notre respectueuse gratitude et de notre dévouement.

A MADAME LE DOCTEUR FEINSILBER

Qui nous a constamment guidé de ses précieux conseils, Vive reconnaissance.

A MES MAITRES DE LA FACULTE DE MEDECINE
ET DES HOPITAUX DE PARIS

INTRODUCTION

En 1886 le physicien Hertz fit de recherches sur les ondes électromagnétiques et il réussit à metre en évidence l'analogie de ces ondes avec la lumière, vérifiant ainsi les idées théoriques émises par Maxwell, vingt ans plus tôt. Quelques années plus tard le Professeur d'Arsonval publia ses recherches, portant sur l'action biologique et physiologique des courants de haute fréquence et ses constatations furent à la base de toutes les applications médicales ultérieures.

Ceci explique pourquoi les recherches expérimentales et thérapeutiques nouvelles, ne sont en réalité qu'une résurrection conditionnée par le perfectionnement de l'appareillage et en particulier l'utilisation des lampes triodes. Tandisque la diathermie fût depuis longtemps un instrument propice du physiothérapeute, les ondes hertziennes courtes ne le sont que depuis six ans environs; il semble actuellement que leur domain ne fera que s'accroître.

Nombreux sont les auteurs qui ont saisi l'importance de cette thérapeutique et qui ont contribué par leurs travaux à faire bénéficier les malades de l'action souvant surprenante des ondes courtes.

Ainsi à l'étranger Schiephake, Essau, Carpenter, Jelinek, Kowarschik, Liebesny, en France: Auclair, Bordier Dausset, Delherm, Denier, Halphen, Rechou et Saïdmann se sont particulièrement attachés à leurs études. La plupart des auteurs semblent être d'accord sur l'existence d'un effet calorifique évident et sur la coexistence d'un effet spécifique dit aussi vibratoire, se traduisant par une action microbicide, analgésique et trophique.

Les premiers essais d'utilisations des ondes courtes en gynécologique ont été signalés par Pätzold et Wittenbach à l'étranger et par Halphen et Auclair en France. Ces auteurs se sont montrés nettement partisans d'une application extérieure des ondes courtes. Halphen et Auclair ont rejeté l'utilisation d'électrodes vaginales car — disaient-ils — une faible intensité introduite de cette façon n'aurait qu'une action insuffisante, les fortes intensités provoquaient des accidents. Leur technique a donné des résultats très satisfaisants dans nombreuses affections gynécologiques, en particulier dans l'insuffisance ovacienne. (*La Médecine* N° 8, 1933, et *Revue Française de Gynécologie et d'Obstétrique*, juillet 1934),

Delherm et Mme Feinsilber ont notablement modifié la précédente technique en réalisant une électrode vaginale appropriée, munie d'un condensateur et alimentée par un générateur à ondes courtes. (*Bull. off. de la Société d'Electrothérapie et de Radiologie* avr. 1934 et *Presse Médicale* 9 janvier 1935). Cette méthode directe, intracavitaire, que nous avons pu nous mêmes pratiquer dans le service d'Electroradiologie de la Pitié nous ont fournit des résultats très encourageants.

Dans ce court travail, qui nous a été inspiré par M. le Docteur Louis Delherm, nous nous sommes efforcés à mettre en évidence les avantages techniques et thérapeutiques de ce nouveau procédé.

Dans la première partie nous exposerons les données générales sur les propriétés et la production des ondes courtes ainsi que leurs diverses actions beaucoup trop discutées même à l'heure actuelle.

Dans la seconde partie nous exposons la technique proprement dite ainsi que les résultats thérapeutiques et les conclusions qui s'en dégagent.

ETUDE GENERALE DES ONDES HERTZIENNES COURTES

PREMIERE PARTIE

1) DEFINITION ET TERMINOLOGIE

On appelle — dans la littérature médicale — ondes hertziennes courtes, des vibrations électromagnétiques dont la fréquence, comprise entre 3.10^8 cycles et 6.10^6 cycles, corresponde à des longueurs d'ondes de 1 m. à 50 m. Théoriquement elles occupent la gamme des vibrations électromagnétiques s'étendant des rayons infra-rouges ($\lambda = 0 \mu 8$ à 314μ) aux ondes hertziennes moyennes ($\lambda =$ au-dessus de 50 m.). Cependant cette large échelle des vibrations électromagnétiques n'est pas entièrement épuisée aux applications médicales des ondes courtes et nous aurons surtout en vue dans cet exposé l'étude des ondes comprises entre 3 et 30 m., ondes dont nombreuses applications sont courantes et pour lesquelles il existe actuellement des appareils dans le commerce. Les ondes inférieures à 3 m. ne sont pas encore entrées dans le domaine de la pratique courante, mais elles donnent lieu à des recherches biologiques et thérapeutiques très intéressantes.

La dénomination de cette thérapie moderne a soulevé de longues discussions. Les termes « électropyrexie » de Maingot, « radiopyrexie » de Bordier, nous paraissent des termes peu précis, tendant à présenter cette forme de thé-

rapie, comme un chapitre isolé et inédit des rayonnements électromagnétiques.

Or, dans ses travaux classiques, le professeur d'Arsonval publia déjà ses expériences, portant sur des longueurs d'onde de l'ordre de 0,30 m. et ce sont ces ondes-là qui furent à la base des applications médicales ultérieures par la diathermie à onde longue (300 m.). On passa donc d'une longueur d'onde expérimentale de 0,30 m. à une longueur d'onde plus pratique de plusieurs centaines de mètres, cette augmentation étant dictée exclusivement par des considérations techniques et pratiques, pour pouvoir fournir à la médecine des intensités suffisantes. Il nous paraît donc logique d'adopter avec Delherm, Fischgold et Réchou le terme de d'Arsonvalisation par ondes courtes, terme qui fut également adopté par le Congrès de Zurich, proposé par Delherm et Dausset.

II. ETUDE PHYSIQUE DES ONDES COURTES.

1) *Propriétés générales.* Les ondes hertziennes courtes se propagent à la vitesse de 300.000 km. par seconde, elles subissent les phénomènes de réfraction et diffraction, elles sont susceptibles de se réfléchir sur des miroirs métalliques et elles peuvent produire des ondes stationnaires après réflexion.

2) *Propriétés spéciales.* Pour mettre en évidence les propriétés spéciales des courants de très haute fréquence (THF) il nous paraît indispensable de les comparer à celles que présentent les courants de fréquence moyenne, soit les courants de diathermie ordinaire.

En ce but, nous reproduirons ci-dessous l'expérience du Professeur Strohl et Fabry, étudiée également par Hénard ; elle nous permettra d'étudier d'une façon théorique et pratique les différentes manières dont ces deux courants

échauffent les tissus, les lois qui régissent cet échauffement et nous permet en même temps d'en tirer des conclusions thérapeutiques.

Considérons donc le cas d'un tissu organique placé entre 2 plaques produisant un champ de HF uniforme. Le tissu B. est séparé des plaques par les deux espaces e, e'. (fig. 1).

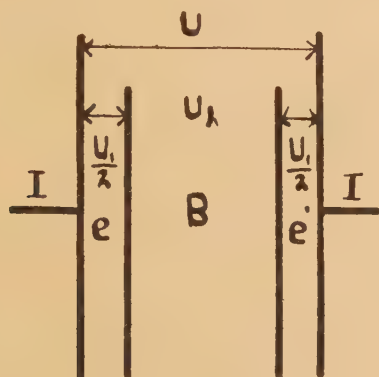


Fig. 1.

Les espaces e, e' constituent donc deux capacités en série avec B, qui peuvent être représentées électriquement par une capacité équivalente unique C₂. Ce dispositif peut être assimilé à un schéma que présente la fig. 2. Soit I. le courant total du circuit, R. la résistance ohmique du tissu et C₂ la capacité de ce dernier, nous obtiendront la relation qui relie ces éléments par la formule suivante :

$$I_R = \frac{U_R}{R}$$

$$I_C = \omega C_2 U_2$$

Ou IR est l'intensité du courant qui traverse la résis-

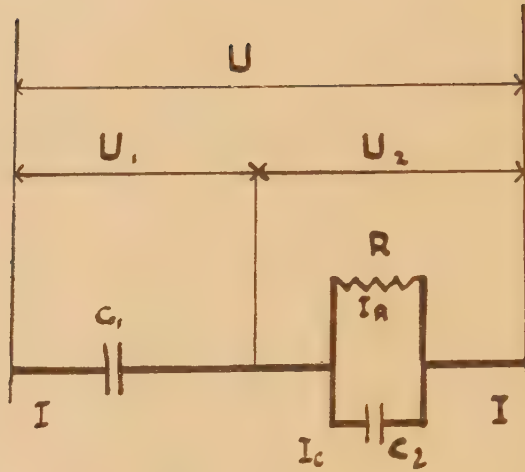


Fig. 2.

tance R , I_c est l'intensité du courant qui traverse la capacité C_2 . Le courant I_R suit la loi d'Ohm ; il sera le courant qui produira de la chaleur à l'intérieur des tissus. I_c ne suit pas la loi d'Ohm et dépendra uniquement de la fréquence du courant sans produire d'effet thermique ; c'est un courant déwatté, car son intensité est en décalage de phase avec la tension. Pour mieux comprendre ce qui revient à chacun de ces courants nous allons nous rapporter au schéma que présente la fig. 3. Les courants I_R et I_c sont en quadrature, c'est-à-dire qu'ils sont décalés l'un par rapport à l'autre de 90° et peuvent être graphiquement représentés ainsi que la résultante I sur le diagramme. Le vecteur U_1 est en quadrature avec I , mais le vecteur U_2 est en phase avec I_R .

Enfin, le vecteur U représente la tension totale appliquée aux condensateurs.

Conclusion : a) En haute fréquence moyenne U_1 est

infiniment plus grand que U_2 . S'il y a contact entre la plaque et le tissu, U_1 se réduit à 0, condition indispensable pour réaliser une intensité suffisante. Même dans cette condition-ci la variété des tissus qui composent le corps humain implique inévitablement un mauvais échauffement des tissus profonds car le tissu adipeux offre une grande résistance apparente (impédance) au passage du courant. Le courant

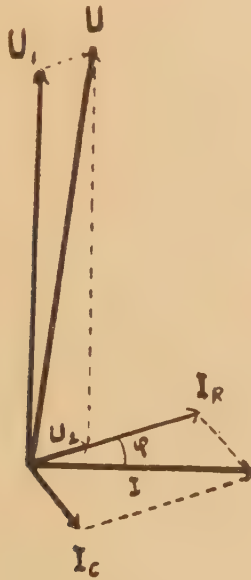


Fig. 3.

traversera donc presque uniquement R qui ne lui imposera qu'une résistance ohmique simple. C'est ce dernier (I_R) qui produira la chaleur à l'intérieur des tissus.

b) En très haute fréquence (ondes courtes) U_1 est encore plus grande que U_2 mais le courant traverse facile-

ment l'espace e , e' (soit C_1) pour se propager ensuite dans l'élément capacito-résistant (C_2 et R). Dans ces circonstances-ci la composition hétérogène du sujet intervient tout simplement comme un élément capacitant permettant aux courants de THF d'être traversé facilement en produisant de la chaleur.

Il résulte de ces considérations théoriques les conclusions pratiques suivantes :

1) L'échauffement est d'autant plus grand que la tension appliquée aux plaques est élevée et que la distance entre les plaques et le sujet est petite.

2) Pour améliorer l'échauffement d'un tissu on a intérêt à augmenter la fréquence, néanmoins au delà de 3 m. de longueur d'onde — comme la théorie et les expériences l'ont montré — le rendement du générateur diminue considérablement.

3) Si dans un ensemble complexe de différentes résistivités et de pouvoirs inducteurs spécifiques différents on fait varier la fréquence, l'augmentation de fréquence favorisera l'échauffement d'éléments les moins résistants (d'après Etienne Henrard « Les Ondes Hertziennes Courtes et leurs applications en Médecine »).

III. PRODUCTION DES OSCILLATIONS DE THF.

A) Production des ondes de haute fréquence moyenne. Nous ne ferons ici qu'un exposé très bref de ce sujet mais son étude schématique nous permettra de mettre en évidence ses avantages et ses désavantages, ainsi que de démontrer que le perfectionnement de l'appareillage pour produire ces dernières, a permis d'aboutir à la production des courants de THF, bien que la solution pour produire ces derniers ne soit que partiellement réalisée.

Nous citerons donc deux principes de production d'ondes longues.

1) On sait qu'un condensateur ayant emmagasiné une certaine énergie potentielle peut — pendant se décharge — être le siège d'oscillations électriques. Le circuit oscillant est essentiellement constitué par une source d'alimentation, destinée à produire l'énergie, un condensateur et une self d'induction, reliée aux deux bornes du condensateur. La décharge se produira — les armatures du condensateur une fois chargées — entre les deux électrodes d'un éclateur, sous forme d'étincelles. Ces décharges donneront naissance à des trains d'ondes — assez éloignés les uns des autres — et où par conséquent les ondes seront amorties et à amplitude progressivement décroissante. Ces trains d'ondes sont séparés par des zones de silence dont la durée est considérable par rapport à la durée des oscillations. Ces périodes de silence ont une importance considérable dans le rendement de l'appareil.

2) Les lampes triode permettent la suppression de ces ondes de silence en entretenant les oscillations dont les amplitudes sont cependant réglées par les variations de la haute tension d'alimentation du poste.

Une triode est composée d'un filament pouvant être porté à l'incandescence, entouré d'une grille, elle-même entourée d'une plaque, le tout étant enfermé dans une enceinte de verre dans laquelle on a fait le vide. Le filament, porté à l'incandescence par une source de basse tension émet un nombre variable d'électrons (effet Edison) lesquels électrons sont attirés par la plaque, cette dernière étant portée à un potentiel positif suffisamment élevé. Suivant que la grille est à un potentiel positif ou négatif, elle accélérera ou arrêtera le passage des électrons vers la plaque. Les triodes, par leur construction spéciale, permettent pour une variation minime du potentiel grille, de déclancher des va-

riations importantes du courant plaque ; les fig. 4 et 5 qui représentent la courbe de la caractéristique plaque en

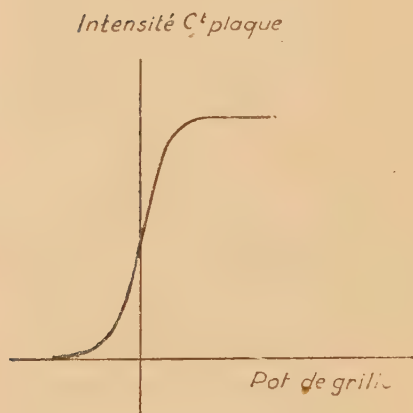


Fig. 4.

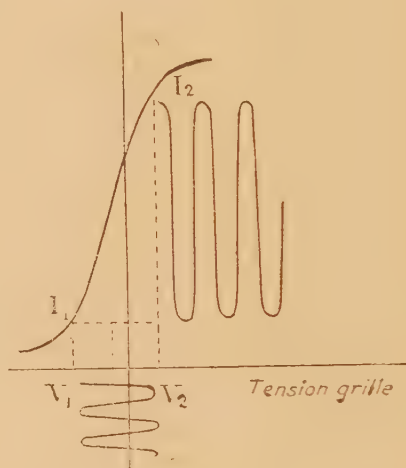


Fig. 5.

fonction de la tension grille, expliquent en même temps ce phénomène. Si le potentiel de grille oscille autour d'une valeur moyenne entre V_1 et V_2 le courant plaque va osciller entre I_1 et I_2 avec la même fréquence. Une perturbation électrique suffit à amorcer les oscillations dans un circuit oscillant (voir fig. 6), mais les oscillations qui prennent naissance dans la lampe tendent à s'amortir, grâce à un couplage condensateur-self. Pour une valeur et une position déterminée de S et S' la grille subit des variations de potentiel à la même fréquence que les oscillations amorties.

Cet accord de phase des oscillations de la grille et du couplage capacité-self peut engendrer dans le circuit pla-

que des perturbations périodiques, qui peuvent rendre à chaque oscillation l'énergie nécessaire pour l'entretien.

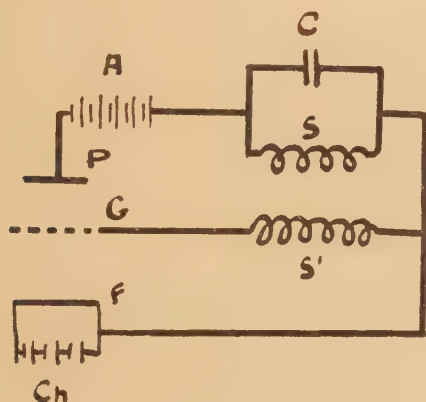


Fig. 6.

Une triode comporte en général plusieurs caractéristiques dont les unes sont — au point de vue technique et montage — d'importance secondaire (tension-filament, courant-filament, polarisation etc.) ; d'autres donnent des indications précieuses pour la connaissance du rendement des lampes. Nous en donnerons la définition des trois les plus importantes :

a) La résistance interne, c'est la résistance ohmique qui s'oppose au courant plaque, la tension grille étant maintenue constante.

b) Le coefficient d'amplification c'est le coefficient montrant la relation qui existe entre une variation de la tension grille donnée qui produit le même effet sur le courant plaque que produirait une variation donnée de la tension plaque.

c) La pente ou l'inclinaison de la caractéristique c'est le rapport de la variation du courant plaque à la variation de la tension grille, qui la produit.

B) Production des courants de THF. Les générateurs de courant de THF. dérivent directement des générateurs à ondes longues. Il suffit en effet de diminuer certains facteurs (self et capacité) pour abaisser la longueur d'onde ou ce qui est plus exacte, pour augmenter la fréquence des oscillations. Les montages courants employés en diathermie peuvent donner des ondes de 4 à 20 m. par un choix judicieux des constantes du circuit (couplage par induction mutuelle et couplage par capacité).

Un montage très souvent employé pour donner des ondes courtes et donnant d'excellents résultats est une combinaison des deux montages précédents connus en Amérique sous le nom de montage Hartley.

Gutton et Tuily ont réalisé — vu les pertes d'énergie et dans certains cas l'impossibilité d'obtenir l'accrochage dans les montages précédents — un appareil où la self est réduite à une spire. En outre deux bobines de choc empêchent un retour des oscillations sur la source d'alimentation.

Barckhausen et Pierret ont réalisé un montage dans lequel la grille est à un potentiel positif de 200 volts par rapport au filament et à la plaque. Ils ont pu descendre ainsi à des longueurs d'onde de l'ordre de 30 cm.

Le montage actuellement universellement adopté est le montage symétrique de Mesny. Ce montage présente des caractéristiques très intéressantes. Les oscillations de haute fréquence restent cantonnées au circuit capacité. Sa stabilité est parfaite étant donné le fonctionnement alternatif des deux lampes, mais il est indispensable que les deux parties symétriques soient parfaitement identiques. Il per-

met d'autre part d'obtenir une puissance égale au double de la puissance d'une seule lampe (fig. 7).

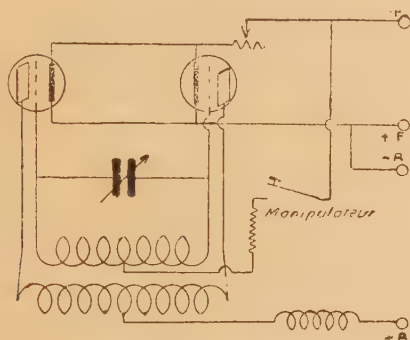


Fig. 7.

Montage de Mesny.

Nous citerons enfin un montage particulièrement intéressant réalisé par Denier qui paraît rendre des services remarquables sur une longueur d'onde de 80 cm. Il se compose de deux lampes de 75 watts, montées en parallèle ; la grille sert d'anode et elle reçoit une tension de 400 volts. Les bobines de choc sont remplacées par deux disques de cuivre ; les ondes se réfléchissent sur les disques.

Le système n'oscille que pour une position donnée des disques.

(C) Mesure de la longueur d'onde. Pour les longueurs d'onde supérieures à 2 m. elle peut se faire pratiquement par un onde-mètre étalonné. Celui-ci n'est autre chose qu'un petit poste de réception réglable qui, au moment de la résonance avec le circuit émetteur, allume un tube au néon.

Pour les longueurs d'ondes ultra-courtes, la mesure se fait à l'aide d'un pont de Léchelle constitué par deux fils parallèles réunis en demi-boucle, couplés par induction avec le circuit du générateur. Les courants de THF. produiront des nœuds et des ventres de tension dans ce pont, qui seront mis en évidence par une simple lampe à incandescence.

D) Mesure de la puissance dépensée en chaleur dans l'organisme. Le professeur Strohl a montré que le corps humain peut être assimilé au point de vue conductibilité à un couple capacito-résistant que représente la fig. 8. Pour

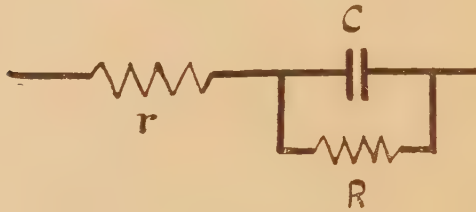


Fig. 8.

la diathermie aux ondes au-dessus de 100 m. l'échauffement peut se comparer à un effet Joule. En effet en HF moyenne l'impédance du condensateur C est plus grande que celle d' R , de sorte que le courant traverse R sans traverser C , qui est seul à être employé à produire de la chaleur. En THF. le courant traverse au contraire principalement l'élément capacitant pour y produire de la chaleur.

D'après Mac Lennan, Burton et Dognon l'échauffement d'un tissu est fonction de l'intensité (I), de la fréquence (V), de la valeur électrique du champ alternatif (E) et de

la capacité du corps (C), ces facteurs satisfaisant la relation suivante :

$$I = 2 \pi W.E.C.$$

D'où il résulte que l'intensité qui traversera le corps humain sera d'autant plus grande que la fréquence W croîtra, mais pour le corps humain — milieu hétérogène — l'échauffement est optima quand il existe le rapport

$$W = \frac{2 x}{K}$$

W = fréquence, K = constante et x = conductivité.

L'application de ces données théoriques dans la mesure pratique de la puissance dépensée en chaleur dans l'organisme se heurta à des difficultés considérables. En effet, le branchement d'un ampèremètre thermique dans le circuit d'utilisation, afin de mesurer l'intensité du courant THF. ne donne aucune idée sur le facteur puissance. D'autre part un léger déplacement du malade ou des électrodes peut suffire à modifier du simple au double le chiffre indiqué par l'ampèremètre. Les pertes par courant parasite au niveau des plaques d'application peuvent faire varier considérablement l'intensité et la forme du champ.

D'après Walter il ne peut exister qu'une appréciation approximative de la puissance du champ THF. qui résulterait de la différence en watts absorbés par le transformateur et ceux dissipés par la plaque. Nous voyons donc que la mesure de l'énergie en THF. ne peut être réalisée que par une méthode indirecte se limitant à la mesure de l'énergie absorbée par le circuit de basse fréquence.

IV. RECHERCHES EXPERIMENTALES.

Les bases expérimentales des applications médicales de la THF. ont été étudiées avec le plus grand détail par de nombreux auteurs (Schliéphake, Rechou, Halphon, Auclair, Drouet). Ces auteurs ont étudié l'action des différentes longueurs d'onde sur des corps de conductivité et de constante di-électrique différente. Nous reproduirons une de leurs expériences devenue classique. En plaçant concentriquement dans un vase, de l'eau, de l'huile de vaseline et une solution de Na Cl 9 pour 100 (voir fig. 9) ils ont pu

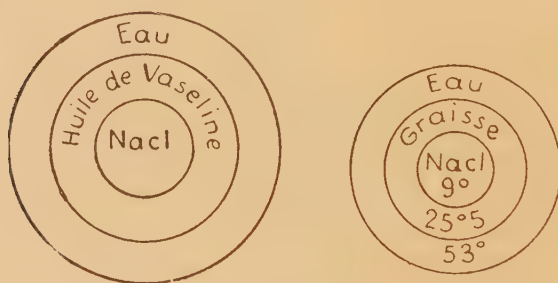


Fig. 9

comparer l'action de la diathermie et des ondes courtes. Ils ont démontré l'existence d'une action élective en profondeur pour une certaine longueur d'onde, se traduisant par l'échauffement différent de ces trois milieux. Tandis que la diathermie ordinaire chauffe mal en profondeur, les ondes courtes au contraire chauffent mieux en profondeur qu'à la périphérie. Les chiffres obtenus varient également avec la nature des vases concentriques et avec l'isolement ther-

mique des différents liquides chauffés. D'après Rechou ces expériences de laboratoire ne présentent que de lointaines analogies avec ce qui se passe dans les tissus vivants. D'après les recherches effectuées sur des tissus provenant de cadavres, Schliephake a pu dresser le tableau suivant :

	<i>Diathermie</i>	<i>Ondes courtes $\lambda = 2,8$ m.</i>
Graisse	24°	5,7°
Os	8°	6,4°
Peau	2,5°	2,5°
Foie	2°	6,7°

Auclair et Henrard ont obtenu des résultats concordants :

	<i>Diathermie 200 m.</i>	<i>O.C. 25 m.</i>	<i>O.C. 7 m.</i>
Peau	1,5°	1°	1°
Graisses	16°	4°	3,5°
Muscles	3°	5°	5,5°
Os	4°	5,5°	6°
Foie	2°	6,2°	7°

Ces résultats montrent l'échauffement électif de la graisse par la diathermie ordinaire et l'échauffement électif des os et du foie par les O.C. Une conclusion non moins importante est celle d'avoir constaté un meilleur échauffement en profondeur par les O.C. que par la diathermie ordinaire.

V. ACTION SPECIFIQUE DES ONDES COURTES.

Nous allons envisager ce chapitre en étudiant les modifications que subissent les tissus vivants dans un champ de THF., modifications liées uniquement à l'oscillation électrique elle-même en dehors de tout effet thermique. On attribue généralement trois effets principaux aux ondes courtes :

- a) Une action microbicide
- b) Une action analgésique
- c) Une action dite trophique.

a) *Action microbicide*. Elle fut étudiée in vitro et in vivo.

Action in vitro : elle fut contestée par Oettingen et Tripier, par contre Schliephake et Haase stérilisèrent par les ondes courtes des cultures de streptocoques hémolytiques.

Action in vivo : Carpenter réussit à empêcher l'évolution de la syphilis chez des lapins inoculés au spirochète. 20 lapins sur 25 n'ont pas présenté de chancre d'inoculation, par contre 5 ont fait, à l'endroit d'inoculation des petits nodules qui ont disparu à la suite de séances prolongées. Auclair, Halphen, Levaditi et Weisman ont obtenu des résultats sensiblement concordants.

Par contre, les mêmes auteurs ont poursuivi d'autres expériences dans le but d'étudier l'action bactéricide sur d'autres variétés de spirochétoses, mais les résultats furent absolument négatifs. Il en était de même pour le gonocaque.

Hicks et Mellon auraient obtenu des effets sur la toxine diphtérique tout en éliminant l'action calorifique des O.C.

b) *Action analgésique.* Déjà la diathermie à la suite des travaux du professeur d'Arsonval — montrant l'action inhibitrice de la HF. — avait été employée dans le traitement des névrites mais avec des résultats médiocres et inconstants. Saïdman, Cahen, Durenceau et Dausset sont d'accord sur l'effet analgésiant des O.C. Cependant ils insistent sur une condition qui leur paraît primordiale, c'est d'éviter l'effet thermique qui peut produire très souvent une exacerbation des douleurs. Leur thèse a été confirmée par de nombreuses applications dans la névralgie faciale, dans les douleurs fulgurantes du tabès et dans plusieurs cas de sciatique et lumbago.

L'action analgésique fut également soutenue par les recherches de Von Knorr et Johannen. Ces auteurs constatent une augmentation considérable de la chronaxie, mais ils se demandent si ce phénomène est purement une action spécifique ou ne serait-ce que le résultant d'une simple action calorifique.

Audiat a pu constater l'abaissement de l'excitabilité des nerfs, dans un champ du T. H. F.

Delherm et Fichgold ont repris les expériences des précédents auteurs et ils ont pu conclure aux faits suivants :

1° L'action des courants de d'Arsonval sur le système neuromusculaire a pour résultat une diminution de l'excitabilité, se traduisant par une augmentation de la chronaxie, pendant le passage de ces courants dans l'organisme.

2° Cette diminution de l'excitabilité est probablement à la base de l'action analgésique de la HF.

3° Cet effet électrique est antagoniste de l'effet calorifique, qui diminue la chronaxie et augmente l'excitabilité.

4° Il se révèle comme étant de même nature que l'effet anodique du courant continu.

5° L'action biologique se manifeste dans le même sens, avec les ondes de H.F. longues et les ondes de THF. ou courtes.

c) *Action trophique des O.C.*

1) *Action sur les plantes.* Denier, employant un appareil émetteur, oscillant sur 80 cm. et n'engendrant aucune chaleur, soumet des grains de haricot au champ THF. Il a constaté que ces grains placés dans des cupules de verre ne subissaient aucune modification ; placés dans des cupules de porcelaine, ils croissaient légèrement ; placés dans des cupules en fer, leur croissance s'est triplée. De même pour les bulbes de tulipe, le blé, etc.

2) *Action sur les petits animaux.* Les expériences sur les petits animaux ont donné lieu à d'intéressantes études. On a expérimenté avec des mouches (Schliephake), des papillons (Saïdman), des souris (Schliephake et Withney). Ces expériences ont été reproduites par le professeur Rechou. Ces différents animaux, après une phase d'agitation, meurent plus ou moins desséchés, assez rapidement. Rechou attribue cette action à l'effet thermique des O.C. et conteste leur action spécifique. Son opinion est particulièrement confirmée par une expérience sur la souris. La mort de cet animal survient en hyperthermie avec vaso-dilatation périphérique intense, afflux du sang dans les muscles et la queue, hémorragie sous-cutanée etc., tous phénomènes qui, d'après Rechou, peuvent être rattachés à l'apport d'énergie calorifique.

Halphen, Auclair et Henrard admettent l'action trophique des ondes courtes. Ils trouvent une augmentation de poids, chez des lapins et des cobayes, irradiés d'une façon prolongée sans élévation importante de la température

et soumis au même régime alimentaire que les animaux témoins.

L'action trophique sur l'organisme humain n'a pas été mise en évidence, du moins actuellement. Cependant certains résultats paraissent absolument indiscutables. Nous ne pourrions pas faire mieux que de citer la conclusion que donne à ce propos Henrard : « Les expériences concernant l'action trophique spécifique des ondes courtes, pas plus que l'action analgésique et microbicide ne sont nullement décisives et ne conduisent pas encore à une application thérapeutique régulière. Il n'y a d'ailleurs pas lieu de nous étonner, puisque les ondes courtes se rapprochent plus des radiations infra-rouges essentiellement calorifiques, que les ondes moyennes. Or ces dernières, à part leurs effets calorifiques utilisés en diathermie, n'ont révélé aucune autre propriété extraordinaire, susceptible d'une application pratique. Il est même plus logique de penser que l'action des ondes courtes, la plus évidente et la plus intéressante, au point de vue thérapeutique, sera certainement l'effet calorifique. (Henrard: « Les ondes hertziennes courtes et leurs applications en médecine »).

VI. ACTION CALORIFIQUE DES ONDES COURTES.

Nous avons exposé dans le chapitre précédent comment un champ suffisamment intense de THF. provoque, si la séance se prolonge, la mort des petits animaux par hyperthermie. Les lésions constatées, les modifications histologiques observées ne sont pas différentes de celles que donne toute élévation de température forcée, par n'importe quel agent physique. Les ondes courtes s'en distinguent ce-

pendant par la facilité relative avec laquelle elles provoquent une hyperthermie générale.

En outre, nous avons pu constater d'après les nombreuses expériences effectuées par les auteurs :

1) que l'échauffement est électif pour certains tissus en particulier pour l'os, le foie, etc.

2) que l'échauffement est meilleur en profondeur.

3) que l'échauffement augmente avec la fréquence.

Toutefois au delà d'une certaine limite (3 m.) cet accroissement est théoriquement faible et pratiquement peut même être négatif, car le rendement du générateur diminue considérablement.

Nous allons étudier maintenant les modifications que provoquent les ondes courtes au sein de l'organisme humain car il en découle de nombreuses indications thérapeutiques.

En application locale : les ondes courtes produisent des effets analogues à ceux de la diathermie ordinaire. Il se produit au niveau de la région irradiée un relâchement des fibres lisses de l'appareil vaso-moteur d'où congestion, sudation, vaso-dilatation périphérique, hyperhémie locale. Le sujet ressent instantanément une sensation de chaleur intense. L'action à distance se manifeste par une légère augmentation de fréquence du pouls, une augmentation des globules rouges. On constate même parfois une légère augmentation de la température générale, suivant la réaction individuelle de chaque sujet ou suivant l'étendue de la région irradiée. (Saïdman, Meyer, et Babin-Chevaye).

2) En application générale : Il est possible de faire

monter à 40° et davantage, en moins d'une heure, la température du sujet soumis à l'action d'un champ de THF. intense. Il se produit un véritable accès de « fièvre artificielle ». Notons que le temps nécessaire pour obtenir 40° est variable avec chaque malade et dépend du poids du sujet, de la quantité de sueur qu'il dégage, de l'état hygrométrique de l'air extérieur et enfin de l'énergie électrique plus ou moins grande mise en jeu.

L'organisme humain va réagir contre cette fièvre artificielle par une vasodilatation générale, très accentuée au niveau des téguments, et une sudation abondante. La respiration augmente de fréquence, le pouls s'accélère et peut atteindre 120-, 140-. La vaso-dilatation produite entraîne un abaissement plus ou moins important de la tension artérielle. Voici ce que Halphen, Auclair et Drouet (Bulletin et mémoires de la Société de Radiologie, Nov. 1932) ont pu constater sur les variations de la T.A. chez l'homme.

a) chez les sujets normaux dans plus de 4/5 des cas, la Mx. s'abaisse et dans plus de 2/3 des cas la Mn. s'abaisse également. Ces variations souvent notables (2 à 4 cm.) persistent avec une fréquence variable même après la cessation des séances. Trente jours après la dernière séance, deux cinquièmes des sujets ont encore conservé une baisse légère de leur T.A.

b) Chez les hypertendus baisse constate chez tous les sujets avec une diminution portant surtout sur la Mx. et persistant à longue échéance.

c) Chez les hypotendus : baisse très forte de la MX. et de la Mn.

L'examen du sang chez les précédents sujets a montré : que le nombre des globules rouges peut augmenter de

10 à 20 %, cette augmentation étant peu durable. Le pourcentage leucocytaire décèle pendant la crise thermique une diminution constante des lymphocytes, fréquente des monos, et une augmentation plus ou moins constante des neutros et éosinos. Les constituants chimiques présentent peu de changement : l'azotémie peut subir une légère augmentation 24 heures après chaque séance mais sans persister.

L'augmentation du Ca. sanguin est constante en période fébrile.

Notons encore que le liquide céphalo-rachidien ne subit — chez les sujets normaux — que de très faibles changements. Sa tension peut s'abaisser.

Le débit urinaire augmente pendant les jours qui suivent la fièvre artificielle et les urines s'enrichissent en urates.

On a également signalé la diminution du métabolisme basal dans 4/5^{es} des cas, pendant la séance et dans 2 à 5 % un mois après le traitement.

La production de la fièvre artificielle par les O.C. présente des avantages considérables par rapport au procédé pyrétogène chimique ou biologique.

1) Le procédé par les O.C. est plus souple et plus régulier ; la durée et l'intensité des accès fébriles dépend uniquement du médecin.

2) Il est dépourvu de danger ; les risques de brûlure sont entièrement supprimés.

3) Le procédé s'est montré très efficace et il constitue un vaste sujet d'étude, vu les nombreuses expériences publiées jusqu'à présent.

VII. APPLICATION THERAPEUTIQUE DES ONDES COURTES.

Les ondes courtes peuvent être utilisées de deux façons différentes :

- A) en application locale,
- B) en application générale.

A) Elle a été étudiée par la plupart des auteurs, en particulier par Schliephake, Dausset, Halphen, Delherm, Drouet, Saïdman, etc.

Avantages :

- Grande facilité d'application,
- Electrodes isolées par un matelas d'air,
- Les risques de brûlure sont supprimés,
- Efficacité en application monopolaire,
- Possibilité d'agir dans des régions difficilement abordables par la diathermie : tête, cou etc.,
- Meilleur rendement thermique en profondeur.

Appareillage : un appareil à tel usage ne doit pratiquement pas dépasser 300 watts dans le circuit d'utilisation. Les électrodes — de surface circulaire — sont reliées au générateur par des conducteurs souples ou rigides, mais déformables, permettant le maintien des électrodes dans de diverses positions.

Durée des séances : on a adopté une durée moyenne de 20 minutes par séance, trois fois par semaine.

Précautions à prendre : bien que les risques de brûlure soient entièrement supprimés, il faut veiller à ce que le malade ne reçoive pas trop de chaleur, ce qui se traduirait par une sensation désagréable de brûlure.

Indications : on l'emploie avec avantage :

- 1° Dans la diathermie profonde chez les obèses, dans

le cas de periviscerite, appendicite chronique, periduodénite, adhérences postopératoires.

2° Dans la diathermie des affections de la tête (rhinite, sinusite chronique, arthrite maxillaire), affections de l'oreille (otosclérose, otospongiose).

3° Diathermie élective dans le cas de cirrhose du foie avec ascite.

4° Affections douloureuses d'origine inflammatoire ou diathésique :

— arthrites subaiguës ou chroniques, rhumatismales ou rhumatoïdes.

— myalgies, lumbago, sciatique.

5° Affections suppuratives aiguës ou subaiguës :

— athrax, panaris, hydradénite.

6° Affections gynécologiques :

— salpingite, metrite, parametrite, pelviperitonite.

B) Application générale. Fièvre artificielle.

Avantage : elle constitue la méthode la plus sûre, la plus rapide, la plus maniable.

Appareillage :

En France, plusieurs appareils permettent une application pratique de cette méthode, l'appareil Thermax de la Compagnie Générale de Radiologie, les appareils de Leroy, Walter, etc. Le malade, placé entre les deux plateaux de son condensateur — et en hamac fermé — avec courant d'air séché, pour éviter les brûlures par condensation de sueur, est progressivement porté à 40°.

Indications : Les indications thérapeutiques peuvent se grouper en 4 groupes :

1° Maladies chroniques de l'encéphale et la moelle — la paralysie générale. C'est en vue de suppléer à la malaria-

thérapie, que les ondes courtes généralisées ont été introduites en médecine.

Les améliorations portent à la fois sur l'état psychique et sur les réactions du liquide céphalo-rachidien. Halphen, Auclair, Drouet ont obtenu des résultats encourageants. Actuellement plus de 500 observations sont publiées dans le monde entier.

2° Autres affections du système nerveux : tabès, m. de Parkinson, contractures hémiplegiques ;

3° Affections vasculaires : hypertension, maladie de Raynaud ;

4° Maladies de la nutrition et maladies relevant des thérapeutiques de choc : les rhumatisants bénéficient particulièrement de cette thérapeutique ; de même pour les endocriniennes, les asthmatiques, etc.

Contre-indications : Pratiquement elles n'existent que dans l'application de la fièvre artificielle à forte puissance. Elles découlent immédiatement de l'action de la chaleur sur l'homme ; la première, la plus importante est l'hypertension. En outre, il ne faut jamais soumettre à la d'Arsonvalisation à ondes courtes les malades présentant spontanément de la température, des tuberculeux, des cardiaques mal compensés, des variqueux (rupture possible).

SECONDE PARTIE.

APPLICATION DIRECTE, INTRACAVITAIRE DES ONDES COURTES EN GYNECOLOGIE.

Avantages : la d'Arsonvalisation à ondes courtes en gynécologie a des avantages considérables sur la diathermie ordinaire :

1° Pour des raisons techniques ; du fait de sa très grande commodité d'application. Une seule électrode étant seulement au contact du corps — c'est l'électrode vaginale — qui avec un réglage approprié de l'intensité du courant n'a encore jamais donné lieu à des brûlures.

2) Pour des raisons thérapeutiques ; du fait du meilleur rendement calorifique des O. C. En effet toutes nos malades ont accusé une chaleur douce, agréable et rendant très supportable le traitement.

3° Du fait des modifications anatomo-pathologiques, qui surviennent après un traitement approprié. En particulier nous étions frappés par la diminution et disparition rapides des masses congestives ou inflammatoires dans le bassin. Il en est également pour les pertes, qui diminuent notablement au cours du traitement.

4° Du fait du soulagement et souvent même la suppression totale de la douleur, symptôme subjectif si important des affections gynécologiques. Ce procédé a permis à nombreuses de nos malades, rendues infirmes par leur affection — de reprendre une vie active normale.

II. APPAREILLAGE ET TECHNIQUE D'APPLICATION.

Le générateur : nous utilisons un générateur à ondes courtes qui est une construction de la Compagnie Générale de Radiologie, pour des applications régionales. Il oscille sur une longueur d'onde de 16-18 m. avec une puissance de 600 watts. Notons que n'importe quel modèle ou marque peut être utilisé pour les applications cavitaires comme par exemple ceux de Walter, Leroy, Duflo, etc., à condition d'avoir une puissance suffisante, un réglage souple et progressivement uniforme.

L'électrode vaginale : elle comporte une série de Bougies de Hegar — mais qui suivant leur usage peuvent prendre une forme en boule, forme conique etc. — adaptables à un manche spécial porte-électrode en ébonite. Ce manche est muni d'un miliampèremètre thermique, gradué jusqu'à 2 ampères. Cet appareil nous fournit un moyen de contrôle et de gradation dans les applications, qui vient s'ajouter à celui, plus important encore, de la sensibilité des malades.

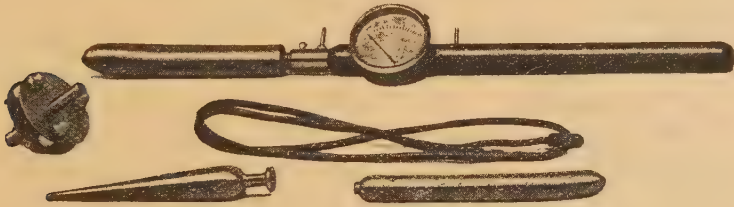


Fig. 10

Manche pour application intra-cavitaire d'ondes courtes, avec son milli. Jeu d'électrodes. Condensateur (à gauche).

Les indications fournies ainsi sont, certes, loin d'être absolues, mais suffisantes. D'autre part le millampèremètre fournit en dehors de la gradation, le moyen de se replacer

dans les mêmes conditions au cours des diverses phases du traitement.

Le condensateur constitue la partie essentielle du dispositif ; les fabricants ont réalisé plusieurs modèles. Il peut être tantôt variable et alors les 2 armatures du condensateur — de forme hemi-cyclique — peuvent se déplacer le long d'une tige isolante (verre ou ébonite) afin de varier sa capacité par l'espacement des armatures ; on peut la faire varier également en décalant une armature par rapport à l'autre. Tantôt le condensateur est fixe — et c'est le modèle dont nous nous servons — et l'espace qui les sépare est une fois pour toutes réglé par des tiges isolantes. Une des armatures est reliée à une des bornes d'utilisation du générateur, directement ou à l'aide d'un fil rigide ; l'autre armature est reliée à une prise mâle que comporte le manche porte-électrode. Suivant que l'on veut intercaler ou supprimer le milliampèremètre on branche le fil sur une des prises qui se trouvent en amont ou en aval de ce dernier. De cette façon, lorsqu'on désire dépasser les 2 ampères ou quand on veut se servir du manche en diathermie, il suffit de mettre hors circuit le milliampèremètre.

Notons encore, que toute instrumentation que nécessite cette technique, est composée de parties métalliques et de parties isolantes et que ces objets doivent rigoureusement être dépourvus d'impropretés. Nous savons, en effet, que grâce à la facilité avec laquelle les courants de THF. traversent les conducteurs même à coefficient de conductibilité faible, ils peuvent donner lieu à des phénomènes de court-circuit, si ces substances se trouvent par exemple sur une tige isolante du condensateur. D'autre part les impropretés se trouvant sur la bougie de Hégar peuvent s'échauffer plus ou moins, troublant ainsi l'uniformité d'échauffement.

Les électrodes doivent donc soigneusement être nettoyées d'abord au savon, ensuite pour un but d'antisepsie,

elles doivent être trempées dans une solution à base de formol, ou être flambées.

Voici maintenant comment nous procédons à la mise en marche de notre appareillage. Après avoir mis en place l'électrode vaginale — la malade étant couchée — nous nous rassurons que le circuit générateur-condensateur-électrode vaginale est bien effectué. Ensuite, après avoir mis en marche le générateur, nous augmentons progressivement le courant. Ici, deux précautions sont à prendre :

1° ne jamais oublier de suivre l'aiguille du milliampère-mètre ;

2° s'assurer — en interrogeant la malade — qu'elle supporte sans malaise la chaleur engendrée.

Avec une intensité de 1500 milliampères on a déjà un bon échauffement.

La durée des séances : elle est de 15 minutes environ, trois fois par semaine, en totalisant 15 séances en une série. Après chaque série, repos de 2 à 3 semaines.

Les applications se font en unipolaire ou en bipolaire. Nous venons de décrire l'application en unipolaire. Ajoutons encore simplement qu'en bipolaire, le deuxième pôle porte une électrode large, placée à distance au-dessus de la région suspubienne.

INDICATIONS.

Nous ne pouvons donner ici qu'un nombre relativement restreint d'indications de cette méthode, car du fait de son emploi récent, nos observations ne portent que sur un nombre limité de malades. Toutefois les indications que nous croyons donner justes, découlent de l'observation des malades que nous avons soigneusement poursuivies au cours de leur traitement en tenant compte tout aussi de leurs impressions subjectives que des modifications anatomo-pa-

thologiques révélées par des examens gynécologiques successifs.

Nous avons pu conclure que la d'Arsonvalisation directe, intracavitaire par les ondes courtes est nettement indiquée :

1° quand il faut agir sur l'élément douleur ; en effet, tandis que la diathermie classique est susceptible de réveiller des douleurs, les O.C. calment nettement et d'une façon quasi constante la douleur.

2° quand il faut agir sur des masses annexielles ou ovariennes de nature congestive ou suppurative. Notons que notre expérience ne porte que sur des cas subaigus ou chroniques, où dans deux tiers des cas nous avons pu assister à une résorption plus ou moins complète de ces masses.

3° quand on est en présence de metrites subaiguës avec leucorrhée tenace et réaction perimetritique, se traduisant par l'empâtement des culs de sac vaginaux ; ces lésions sont très justifiables d'un traitement par les O.C.

4° Notons enfin, que l'on peut avoir recours aux O.C. toutes les fois que l'on est en présence d'une affection gynécologique plus ou moins mal définie, comme certains états de dysménorrhée ou d'aménorrhée, car les ondes courtes semblent agir favorablement sur les règles.

RESULTATS THERAPEUTIQUES.

OBSERVATION N° 1. — Mme V. M., âgée de 30 ans, vient consulter le 25-6-1934.

Antécédents : Réglée à 11 ans, avec des phénomènes dysménorrhéiques pendant plusieurs années ; 2 accouchements normaux et 2 fausses couches dans l'intervale. Il y a 6 ans crise de salpingite droite apparemment guérie.

Actuellement : crise douloureuse dans le bas ventre depuis 4 semaines, après un retard des règles de 3 semaines et depuis cette date pertes légères.

A l'examen gynécologique : uterus de dimension normale, culs-de-sac vaginaux libres, dans la fosse iliaque droite petite masse sensible, renittente, de la grosseur d'une mandarine.

Au spéculum : col gros légèrement exulcéré, pertes jaunes épaisses. Diagnostic : Salpingite droite avec endométrite.

Traitement : T.H.F. intravaginale.

Après 3 séances : ne souffre plus depuis la première séance ; à l'examen fosse iliaque encore sensible, on ne retrouve plus la petite masse.

Après 7 séances : sensibilité dans fosse iliaque persiste.

Après 12 séances : ne souffre plus, elle n'a que des pertes insignifiantes. A l'examen : fosse iliaque libre, non sensible ; au spéculum : pertes minimales, érosion initiale du col guérie.

OBSERVATION N° 2. — Mlle D. M., âgée de 24 ans, vient consulter le 3-4-1934.

Antécédents : Depuis 4 ans, date d'un accouchement, la malade présente des pertes blanches et des douleurs dans le bas-ventre. Il y a 2 ans elle a subi un traitement par la diathermie qui l'a notablement soulagée.

A l'examen gynécologique : utérus en position normale, la palpation du cul-de-sac gauche est douloureuse, il ne semble pas avoir de masse sensible.

Au spéculum : le col est normal, l'orifice cervical légèrement congestionné.

Diagnostic : salpingite chronique gauche.

Traitement : T.H.F. intravaginale.

Le 30 mai 1934 : Plus de douleurs depuis le traitement, les pertes persistent ; sensibilité dans la fosse iliaque droite, érosion du col inchangée.

Le 26 juillet : dans l'ensemble la malade est notablement améliorée, moins de leucorrhée, et diminution très marquée de la douleur.

Traitement adjuvant : Bains de Luxeuil vaginaux ;

Le 9 août : après avoir totalisé 18 séances de T.H.F. elle se trouve très améliorée, les pertes ont complètement cessé.

OBSERVATION N° 3. — Mme P. G., âgée de 25 ans.

Antécédents : malade depuis deux ans, date d'une opération d'ovaire ; elle a des pertes blanches extrêmement abondantes, mais jamais purulentes. A ce moment elle subit un traitement par des ovules mais sans succès. Il y a trois semaines elle éprouve des douleurs très intenses dans le bas ventre, qui l'obligent à garder le lit pendant 2 jours ; elle fait une T de 39° ;

A l'examen gynécologique : dans fosse iliaque droite adhérence sensible, dans le douglas masse : fosse iliaque gauche est indemne, l'utérus est également très légèrement sensible.

Au spéculum : col un peu gros, légèrement sensible.

Traitement T. H. F. nitravaginale.

Le 16 nov. 34 : souffre beaucoup moins, on ne retrouve plus la masse dans le douglas.

Le 29 octobre : ne souffre plus après 21 séances ; depuis le mois d'octobre elle n'est plus réglée, grossesse possible.

A l'examen : le douglas et les fosses iliaques sont libres et non sensibles.

OBSERVATION N° 4. — Mme S. S., âgée de 35 ans, vient consulter le 28 mai 1934.

Antécédents : Alitée pendant 6 semaines en mars et avril 1934 pour douleurs lombaires et douleurs dans le bassin avec pertes jaunes. On l'a soignée par des vaccins, sans grand résultat.

A l'examen gynécologique : pertes jaunes modérées, les cul-de-sacs latéraux sont empâtés et douloureux ; fosses iliaques sensibles. Diagnostic : Salpingite bilatérale.

Traitement : T.H.F. intravaginale.

Le 15 juin : souffre moins au moment des règles et perd moins ;

Le 29 juin : souffre moins et perd moins ;

Le 25 juillet : ne souffre presque plus ; après 15 séances on continue le traitement jusqu'à 20 séances ;

Le 19 sept. 1934 : elle est considérablement améliorée.

OBSERVATION N° 5. — Mme M. M., âgée de 35 ans, vient consulter le 18 mars 1934.

Antécédents : opérée il y a un an d'appendicite et depuis elle reste très constipée. Maux de tête, nausées fréquentes mais jamais de vomissements. Douleur localisée dans le creux épigastrique, qui est sensible à la palpation ; règles douloureuses et très abondantes. A l'examen gynécologique : metrite chronique.

Traitement : 15 séances d'ondes courtes transabdominales.

Le 11 avr. 34 : légère amélioration.

Le 24 avr. : pas d'amélioration notable; on lui fait 18 séances à l'oscillateur Amiot (lombaire-anal).

Le 16 mai : douleurs dans le bas ventre ; règles douloureuses mais d'abondance normale ; utérus en antéversion et douloureux, les cul-de-sac vaginaux sont empâtés ; col en bon état, pertes glaireuses.

Traitement : 25 séances de Bains de Luxeuil.

Le 22 juin 34 : état général mauvais, reste constipée, amaigrissement. A l'examen gynécologique l'utérus est sensible, ainsi que les culs-de-sac vaginaux.

Traitement : Rayons ultraviolets généraux, 16 séances.

Le 13 juillet 34 : va bien mieux au point de vue état général ; souffre encore dans le bas ventre et les lombes ; à l'examen gynécologique : utérus mobile, mais sensible ainsi que les fosses iliaques, col en bon état. Repos jusqu'au mois de septembre.

Le 12 sept. : souffre autant ; faire 20 séances d'ondes courtes vaginales.

Le 24 oct. : souffre beaucoup moins depuis les ondes courtes ; elle n'a plus de pertes. Etat général bon.

OBSERVATION N° 6. — Mme T. A., âgée de 36 ans, vient consulter le 22 août 1934.

Antécédents : entre à l'hôpital de la Pitié le 6 août pour fausse-couche. Curettage suivi de fièvre. Reste pendant plus d'un mois alitée. Date des dernières règles le 11 juillet 1934. Elles étaient très douloureuses ; elle se plaint de douleurs dans les lombes et dans le bas ventre ; il persiste encore quelques pertes.

Diagnostic : Annexite bilatérale accompagnée de pertes blanches.

Traitement : Bains de Luxeuil vaginaux 12 séances.

Le 5 septembre : la malade continue à souffrir, pertes moins abondantes ; à l'examen gynécologique : fosses iliaques sensibles, surtout à droite, utérus en retroversion, pertes blanches abondantes.

Le 31 oct. : souffre autant ; faire 20 séances d'ondes courtes.

Le 5 janv. 1935 : souffre moins et les pertes ont diminué.

OBSERVATION N° 7. — Mme Ch. L., âgée de 28 ans, vient consulter le 11 juillet 1934.

Antécédents : réglée à 14 ans, il y a 3 ans elle fait une métrite avec ulcération du col ; elle est soignée par de la diathermie et ondes courtes transabdominales ; elle reste sans souffrir pendant 14 mois. Actuellement souffre du bas ventre.

A l'examen : petites masses irrégulières dans la fosse iliaque droite, le douglas et la fosse iliaque droite est empâtée, la palpation est douloureuse. Col en bon état.

Diagnostic : salpingite bilatérale.

Traitement : Bains de Luxeuil vaginaux.

Le 10 sept. : souffre un peu moins, plus de masses dans la fosse iliaque droite.

Le 21 sept. : souffre davantage, faire 15 séances de T.H.F. vaginale.

Le 22 oct. : ne souffre presque plus, qu'à la marche. A l'examen : masse dans la fosse iliaque résorbée ; il ne reste qu'un petit cordon dur.

Le 12 nov. : malade ne souffre qu'à la marche, l'infiltration dans le périmètre gauche en voie de résorption.

Le 10 déc. : 14 jours de retard des règles ; elle a de légères pertes blanches, elle souffre dans la fosse iliaque gauche ; faire encore 12 séances d'ondes courtes intravaginales.

Le 13 déc. : souffre encore par moments ; 2 semaines de repos.

Le 29 janvier 1935 : pendant son repos, reprise des pertes, pas de règles en décembre. Traitement : érythème par U. V. région hypogastrique.

Le 9 févr. : ne souffre plus, plus de pertes, les règles sont apparues 4 jours après l'érythème.

OBSERVATION N° 8. — Mme R. I. vient consulter le 28 novembre 1934.

Antécédents : En 1928 elle était opérée d'appendicite. Depuis, douleurs dans l'hypocondre droit et fosse iliaque droite. Elle n'a pas de pertes et elle est régulièrement réglée ; en 1932 elle a subi 8 séances de diathrmeie, qui l'ont soulagée.

Actuellement : depuis un an environ reprise des douleurs, avec des signes d'anémie. Elle a subi une cure de repos et a grossi de 5 kilos ; souffre principalement le premier jour de l'apparition des règles ; elle se plaint également d'une céphalée intense.

A l'examen gynécologique : fosse iliaque empâtée, douloureuse, le col a un orifice très petit, l'utérus en retroversion, gros ovaires durs non douloureux.

Traitement : Ondes courtes vaginales 15 séances.

Le 7 février : ayant fini sa série de séances, ne souffre plus, paramètre droit n'est plus sensible, utérus retracté à gauche, cul-de-sac gauche rétréci.

Les observations exposées ci-dessus correspondent à des malades ayant présenté des lésions gynécologiques à évolution subaiguë ou chronique. Nous ne saurions commenter les résultats obtenus qu'avec la réserve qui convient à toute thérapeutique nouvelle, mais nous espérons que recherches ultérieures ne feront que confirmer ces résultats ; toutefois la méthode intravaginale se révèle supérieure à l'ancienne technique transabominale, comme le montrent les observations 5 et 7 où nous avons pu enregistrer l'échec de la dernière.

Les réaction de la malade doivent être suivies de très près ; dans nombreux cas on a intérêt à augmenter le nombre des séances prévues jusqu'à guérison définitive. C'est

ce qui explique que nos malades n'ont pas toutes reçues le même nombre de séances; ils varient d'un cas à l'autre.

Les malades, ayant des pertes, peuvent voir celles-ci s'accroître pendant les premières séances. Mais ce n'est qu'un phénomène transitoire qui cède rapidement au traitement.

Si les malades présentent des symptômes tels que : ulcération du col ou métrorragies, on a intérêt à associer au traitement de T. H. F. d'autres agents physiques, comme les Bains de Luxeuil ou l'électrolyse intrautérine par ex. qui rendent des services remarquables comme traitements adjuvants.

Nous n'avons pas — jusqu'à présent — enregistré aucun accident.

CONCLUSIONS.

1° La d'Arsonvalisation directe, intracavitaire par les ondes hertziennes courtes, mérite une place importante dans les traitements non chirurgicaux des affections gynécologiques.

2° Les ondes courtes émises par des générateurs suffisamment puissants produisent par cette méthode spéciale des effets physiques et thérapeutiques constants, réguliers et dosables.

3° Elles agissent d'après nos connaissances actuelles comme une source de chaleur profonde, intratissulaire et en même temps par un effet électrique et dont on ne tient pas assez compte ; ce dernier semble agir — en tant qu'analgésique — comme l'effet anodique du courant continu.

Elles sont nettement vasodilatatrices, analgésiques et bactéricides.

4° Ces propriétés expliquent les heureux résultats obtenus dans le traitement des métrites, annexites, paramétrites et états dysménorrhéiques où elles calment la douleur et diminuent la congestion et l'infection.

5° L'application des ondes courtes se fait à l'aide d'électrodes intracavitaires, réalisant ainsi une application directe, chose qui n'avait pu être réalisée jusqu'ici d'une façon pratique.

6° Les électrodes — un jeu de simples bougies de Hégar — pouvant se fixer sur un manche porte-électrode isolant sont reliées à une des bornes du générateur moyen-

nant un condensateur de faible capacité et un milliampèremètre.

7° Les intensités marquées par le milliampèremètre sont, certes, loin d'être absolues mais elles sont suffisantes; d'autre part le milliampèremètre permet de se replacer dans les mêmes conditions au cours des diverses phases du traitement.

8° L'intensité utilisée est de 1,5 à 2 Ampères environ, qui est suffisante pour produire une chaleur douce, agréable mais sans élévation de la température locale ; il est indispensable malgré tout de se baser également sur les sensations de la malade.

9° Par ce fait tout risque de brûlure est supprimé et les malades sont traitées en toute sécurité.

10° La durée des séances est de 15 minutes en moyenne ; les séances ont lieu trois fois par semaine, en totalisant 15 à 20 séances.

11° L'application peut se faire en unipolaire ou en bipolaire ; dans ce dernier cas la deuxième électrode est placée à distance au-dessus de la région suspubienne.

12° La d'Arsonvalisation directe, intracavitaire par les ondes hertziennes courtes élargit donc les horizons de la physiothérapie, son application gynécologique étant particulièrement justifiée par les heureux résultats obtenus après l'échec des traitements médicaux ou physiothérapiques d'autre nature.

Vu le Doyen :
ROUSSY

Vu le Président de Thèse :
R. PROUST.

Vu et permis d'imprimer
Le recteur
de l'Académie de Paris :
CHARLETY

BIBLIOGRAPHIE

- W. BIERMAN. — Radiothermy ; fever induced by short radio waves (*Arch. Phys. Therapy* 13 : 389-401, Juillet 1932).
- A. D. BLACKADER. — Production of condition of pyrexia in man by short radio waves (*Canad. M. A. J.* 22 : 851-852, Juin 1930).
- R. A. BOAK, C. M. CARPENTIER & S. L. WARREN. — Studies on physiological effects of fever temperatures ; effect of repeated short wave (30 meter) fevers on growth and fertility of rabbits (*J. Exper. Méd.* 56 : 725-739, Nov. 1932).
- BORDIER. — Expériences sur les effets biologiques de la d'Arsonvalisation à ondes courtes (*Arch. d'Electricité Méd. et de Physiothérapie du Cancer*, Janvier 1932, n° 573).
- H. BORDIER. — Expériences sur les effets biologiques de la d'Arsonvalisation à ondes courtes (*Arch. d'Electricité Méd.* 40 : 21-22, Janv. 1932. *Compt. Rend. Acad. d. Sc.* 194 : 1191-1193, 4 Avril 1932. *Am. J. Phys. Therapy* 9 : 92-93, Juillet 1932).
- H. BORDIER. — Expériences sur certains effets thermiques de la d'Arsonvalisation à ondes courtes (radiothermie) (*Journ. de Radiol. et d'Electrol.* 16 : 261-262, Juin 1932).
- H. BORDIER. — Les ondes courtes et le phénomène de Merget (*Archives d'Electricité Médicale*, n° 581, Nov. 1932).
- BORDIER. — Expériences sur les effets biologiques de la d'Arsonvalisation à ondes courtes (*C. R. Acad. des Sciences* 1932, n° 14, tome 194).
- M. BOULESTREAU. — Les ondes courtes en diathermie (présentation d'appareil) (*Soc. franç. d'Electrothérapie et de Radiol.*, n° 9, Novembre 1931).

- BOULESTREAU. — Mesure de la puissance H.F. utilisable et de la longueur d'onde en ondes courtes (*Soc. franç. d'Electroth. et de Radiol.* n° 2, Févr. 1934).
- Henri BOUQUET. — Les effets thérapeutiques des ondes courtes (*Le Monde Médical*, n° 826, 1^{er}-15 Avril 1933, p. 597).
- BRINCH & KILLERICH. — Mesure de la température d'un champ à courtes longueurs d'ondes sur le « thermoéléments » (*Deutsche med. Woch.*, n° 8, 24 Février 1933).
- C. M. CARPENTER. — Production of fever in man by short radio waves (*Physical Therap.* 48 : 264-267, Mai 1930).
- C. M. CARPENTER & A. B. PAGE. — Production of fever in man by short radio waves (*Science* 71 : 450-452, 2 Mai 1930).
- A. CECCALDI. — Présentation d'un nouveau type d'appareil à ondes hertziennes courtes (*Lyon Médical*, 10 Juillet 1932, n° 28, t. CL, LXIV^e ann.).
- CHENAILLE. — Appareils à ondes courtes « Lasem » (*Rev. d'Actinologie et de Physiothérapie*, Nov.-Décembre 1933).
- ANDRE BABIN CHEVAYE. — Les ondes hertziennes courtes ; leur utilisation thérapeutique dans les maladies de la nutrition (*Thèse de Paris* 1933, Imprimerie Serre, éditeur).
- CLEMENT & LIAUTARD. — Des ondes courtes en thérapeutique. Fièvre artificielle. Electropyrexie (*Le Sud Méd. et Chir.*, 65^e année, 2143, 15 Mai 1933).
- CLUZET & PONTIUS. — Sur l'utilisation clinique des ondes hertziennes courtes et redressées (*Soc. Méd. des Hôpitaux de Lyon*, séance du 20 Décembre 1932 in : *Lyon Médical*, n° 12, 19 Mars 1933).
- DAUSSET. — Note sur les résultats de mon expérience actuelle des ondes courtes en thérapeutique (*Soc. franç. d'Electrothérapie et de Radiol.* n° 1, Janv. 1933).
- DAUSSET. — Résultats de mon expérience actuelle des ondes courtes en thérapeutique (*Rev. de Psychothérapie et de Psychol. Appl.*, n°s 5 et 6, Mai et Juin 1933).
- H. DAUSSET. — Ce que nous savons actuellement de l'action thérapeutique des ondes courtes (*Les Cahiers de Radiologie*, n° 11, 1^{er} Mai 1933).

- DAUSSET. — Mon expérience actuelle des ondes courtes en thérapeutique (*Umfia*, n° 75, Mars 1933).
- H. DAUSSET. — Thérapeutique par les ondes courtes (*Revue d'Actinologie et de Physiothérapie*, Mai-Juin 1933, n° 3).
- H. DAUSSET. — Sur la thérapeutique par la d'Arsonvalisation à ondes courtes (*Soc. franç. d'Electrothérapie et de Radiologie*, n° 9, Nov. 1933).
- H. DAUSSET & A. DOGNON. — Les ondes courtes en biologie et en médecine (*Paris Médical*, n° 5, 3 Février 1934).
- DELHERM, MOREL-KAHN & DEVOIS. — Sur quelques résultats obtenus par l'emploi des ondes courtes en applications locales (1^{re} Réun. des Méd. Elect. Radiol. de langue franç., Paris 11-14 Octobre 1933 — *Presse Médicale* n° 90, 11 Novembre 1933).
- DELHERM & STUHL. — Note sur l'action des ondes hertziennes courtes (*Rev. Méd. franç.* 13 : 19-24, Janv. 1932).
- DELHERM, STUHL & G. DUFLOT. — Présentation d'un appareil à ondes courtes de moyenne puissance (1^{re} Réun. des Méd. Elect. Radiol. de langue française, Paris 11 et 14 Oct. 1933 in : *La Presse Médicale* n° 90, 11 Novembre 1933).
- DELYE. — Présentation du thermax, générateur d'ondes courtes construit par la Compagnie Générale de Radiologie (*Soc. d'Electro-radiol. d'Alger et de l'Afrique du Nord*, séance du 8 Avril 1933 in : *L'Algérie Médicale*, Octobre 1933).
- DENIER. — Action biologique des ondes hertziennes de 10 cm. (*La Côte d'Azur*, Juillet 1932, n° 7, t. 13).
- DENIER. — Heureux effet des ondes courtes sur une sclérodémie généralisée progressive (*Soc. franç. d'Electrothérapie et de Radioologie*, n° 7, Juillet 1932).
- DENIER. — Les ondes hertziennes courtes dans les phrénites (*Soc. franç. d'Electrothérapie et de Radiologie*, n° 9, Novembre 1933).
- DESPLATS. — L'action thérapeutique des ondes courtes (*Journal des Sciences Médicales de Lille*, n° 45, Novembre 1933).

- M. D'HALLUIN. — Ce qu'il faut connaître concernant le danger des radiations de courte longueur d'onde et les moyens de protection à employer (*Journal des Sc. Méd. de Lille*, n° 16, Avril 1933).
- A. DOGNON. — Les ondes électriques courtes (*Revue Médicale française*, Janvier 1932).
- DOGNON & PIFFAULT. — Les ondes courtes en biologie et en médecine (1^{er} Cong. franç. de thérapeutique 23-25 Octobre 1933 in : *Presse Médicale*, n° 98, 9 Décembre 1933).
- DOGNON & PIFFAULT. — Les ondes courtes en biologie et en médecine (1^{er} Cong. franç. de thérapeutique, Paris 1933, in : *Revue d'Actinologie et de Physiothérapie* n° 5, Septembre-Octobre 1933).
- DOGNON & PIFFAULT. — Les ondes courtes en biologie et en médecine (1^{er} Cong. franç. de Thérapeutique, Paris 23-25 Octobre 1933 in : *Gazette des Hôpitaux*, n° 93, 22 Novembre 1933).
- DROUET. — Propriétés biologiques des ondes hertziennes courtes (*Bull. et Mém. de la Soc. de Radiol.*, n° 193, Novembre 1932).
- DUBOIS-TREPAGNE. — Sur les ondes électriques courtes (Physique, physio-biologie, thérapeutique) (*Soc. belge de Physiothérapie*, séance du 28 Mai 1933 in : *Bruxelles Médical*, n° 32, 11 Juin 1933).
- DUBOIS-TREPAGNE. — Sur les ondes électriques courtes (Physique, physio-biologie, thérapeutique) (*Soc. belge de Physiothérapie*, séance du 28 Mai 1933 in : *Scalpel*, n° 36, 9 Septembre 1933).
- FRIEDRICH. — Diathermie mit Ultra-Kurzwellen (*Umschau* 35 : 698, 29 Août 1931).
- M. GONDET. — Remarques sur les bases physiques de l'utilisation des ondes courtes (*Soc. franç. d'Electroth. et de Radiol.*, n° 4, Avril 1932).
- GROAG-TOMBERG. — Appareillage original pour le traitement par ondes courtes (*Wien. klin. Woch.*, n° 30, 28 Juillet 1933).

GROAG & TOMBERG. — Ondes courtes (fin) (*Wien. klin. Woch.*, n° 31, 4 Août 1933).

A. HALPHEN & J. AUCLAIR. — Les ondes courtes. Quelques problèmes biologiques et thérapeutiques (1^{re} Réun. des Méd. Elect. Radiol. de langue française, Paris, 11 et 14 Octobre 1933 in : *La Presse Médicale* n° 90, 11 Novembre 1933).

HALPHEN & AUCLAIR. — Diathermie à ondes courtes et fièvre artificielle (*Soc. franç. d'Electrothérapie et de Radiologie*, n° 10, Décembre 1931, p. 485-488).

A. HALPHEN, J. AUCLAIR, M. POITTEVIN & E. H. HENRARD. — Contribution à l'étude physique et biologique de la diathermie à ondes courtes (*Arch. d'Electricité Médicale*, n° 580, Octobre 1932).

A. HALPHEN & J. AUCLAIR. — Note sur la diathermie à ondes courtes (*Soc. franç. d'Electroth. et de Radiol.*, n° 10, Décembre 1932).

HALPHEN & AUCLAIR. — Applications thérapeutiques de la fièvre artificielle par ondes courtes (*Rev. d'Actinol.* 8 : 154-156, Mars-Avril 1932).

A. HALPHEN, J. AUCLAIR, M. POITTEVIN & E. H. HENRARD. — Contribution à l'étude physique et biologique de la diathermie à ondes courtes (*Arch. d'Electricité Médicale* n° 582, Décembre 1932).

R. HELLER. — Lokalisierte Durchwärmung und Gewebszerstörung mittels Ultrakurzwellen (Ergengung scharf begrenzter « Warmebänder ») (*Ztschr. f. d. ges. exper. Med.* 83 : 299-309, 1932).

R. HELLER. — Lokalisierte Durchwärmung mittels Kurzwellen (*Klin. Woch.* 10 : 2398-2399, 26 Déc. 1931).

HELLER. — Action électrique spécifique des ondes courtes (*Wien. klin. Woch.* n° 22, 29 Mai 1931, p. 696).

E. HOFF & E. WEISSENBERG. — Experimentelle Beeinflussung der Kleinhirnfunktion durch Kurzwellenbesendung (*Wien klin. Woch.* 45 : 425-427, 1^{er} Avril 1932).

- E. HOFF & E. WEISSENBERG. — Experimentelle Beeinflussung von Hirnfunktionen durch Kurzwellenbesendung beim Menschen (*Ztschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiat.* 141 : 460-468, 1932).
- S. JELLINEK. — Biologische Wirkungen ultrakurzer Wellen (*Wien. klin. Woch.* 43 : 1594-1596, 25 Déc. 1930, reply to stieböck 44 : 292, 27 Févr. 1931).
- M. JOLY. — Théorie personnelle de l'action des radiations de courte longueur d'onde sur les cellules vivantes (*Bull. et Mém. de la Soc. de Radiol. Méd. de France*, n° 196, Février 1933).
- G. JORNS. — Ueber die Wirkung der Kurzwellenbestrahlung auf die Schilddrüsenfunktion (*Ztschr. f. d. ges. exper. Med.* 80 : 458-464, 1932).
- KATSURA, SHIGETSUGU, SHIRO ITOH. — L'incision électrique avec des ondes ultra-courtes et courtes (*Arch. f. klin. Chir.*, fasc. 4, 10 Août 1933).
- D. KELLNER. — Experiments for determination of biologic effects of short waves on degenerative neuritic cases, among them. 30 cases of peripheral neuritis (*Guyogyaszat* 72 : 274-275, 1^{er} Mai 1932).
- J. KOWARSCHIK. — Die elektrischen Kurzwellen und ihre Bedeutung für die Heilkunde (*Wien. klin. Woch.* 44 : 957-962, 24 Juillet 1931).
- KOWARSCHIK. — Recherches sur la diathermie par ondes courtes (*Klin. Woch.* n° 45, 11 Novembre 1933).
- F. DE KRAFT. — High frequency and induced currents ; short resumé of some of the most important literature of past year (*Physical therap.* 47 : 643-650, Déc. 1929).
- R. KRAINIK. — Les ondes courtes et le système nerveux (57° *Cong. de l'Association française pour l'avancement des Sciences*, Juillet 1933 à Chambéry in : *Presse Médicale*, n° 95, 29 Novembre 1933).
- LAST. — Thérapie par ondes courtes (*Wien. med. Woch.* n° 46, 11 Novembre 1933).

- LAST. — Thérapie par ondes courtes (*Wien. med. Woch.* n° 48, 25 Novembre 1933).
- LIEBESNY. — Thérapeutique par les ondes courtes (*Wien. klin. Woch.*, XLV, n° 25, 17 Juin 1932, p. 787).
- LIEBESNY. — Traitement par les ondes courtes (*Wien. med. Woch.*, n° 24, 11 Juin 1932, p. 791).
- J. MEYER. — Traitement des syndromes artériels par les ondes courtes (57° *Cong. de l'Association française pour l'avancement des Sciences*, Juillet 1933 à Chambéry in : *La Presse Médicale*, n° 95, 29 Novembre 1933).
- OSTERTAG. — Action du champ des ondes courtes sur les centres végétatifs (*Deutsche med. Woch.* n° 32, LVIII, p. 1240, 5 Août 1932).
- J. PATZOLD. — Das Prinzip der Ultrakurzwellentherapie (*Fortschr. f. ärztl. Fortbild* 29 : 428-430, 15 Juillet 1932).
- PFLOMM. — Influence des ondes courtes sur le sarcome du rat (*Münch. med. Woch.* 24 Octobre 1930, p. 1854).
- M. POITTEVIN. — Générateur à ondes courtes pour applications généralisées et localisées (*Soc. franç. d'Electrothérapie et de Radiologie*, n° 9, Novembre 1931).
- POITTEVIN. — Générateur à ondes courtes de moyenne puissance (*Soc. franç. d'Electr. et de Radiol.* Juin 1933, n° 6).
- POITTEVIN. — Evolution des générateurs à ondes courtes Thermax et Diathermax (*Soc. franç. d'Electrothérapie et de Radiologie*, n° 9, Novembre 1933).
- E. RAAB. — Erfahrungen mit der Ultrakurzwellentherapie (*Fortschr. a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen* (Kongresshft) 46 : 101-102, 1932).
- RAAB. — Thérapeutique par les ondes ultra-courtes, diathermie par les ondes courtes et diathermie par les ondes longues (*Münchener med. Woch.*, n° 36, 2 Sept. 1932 — *La Presse Médicale*, n° 87, 29 Octobre 1932).
- P. RAVAUULT, A. CECCALDI & DURANCEAU. — De l'utilisation thérapeutique des ondes hertziennes courtes (*Lyon Médical*, n° 27, 3 Juillet 1932).

- P. RAVAUULT, A. CECCALDI & DURANCEAU. — De l'utilisation thérapeutique des ondes hertziennes courtes (Effets thérapeutiques des ondes courtes) (*Lyon Médical*, 10 Juillet 1932, n° 28, t. CL, LXIV^e Ann.).
- RECHOU, WANGERMEZ, HALPHEN, AUCLAIR & DAUSSET. — Les ondes courtes et ultra-courtes en thérapeutique (1^{re} Réunion des Médecins électro-radiologistes de langue française, Paris 11-14 Octobre 1933 in : *Presse Médicale* n° 89, 8 Novembre 1933).
- RECHOU. — Les ondes courtes en médecine. Production et utilisation thérapeutique (*Revue d'Actinologie et de Physiothérapie*, n° 5, Septembre-Octobre 1933).
- RECHOU, WANGERMEZ, DAUSSET, HALPHEN & AUCLAIR. — Les ondes courtes en médecine (*Journ. de Médecine de Paris*, n° 13, 29 Mars 1934).
- J. REGNAULT. — Les ondes hertziennes courtes en thérapeutique (*La Côte d'Azur Médicale*, n° 8, Août 1931, p. 174).
- REITER. — Sur l'action spécifique des ondes ultra-courtes (*Deutsche med. Woch.*, n° 5, 3 Février 1933, p. 160).
- M. SAIDMAN. — Les ondes courtes en dermatologie (*Journ. de Médecine et Chir.*, t. CIII, 10 Février 1932).
- SAIDMAN & KRAINIK. — L'action humorale des ondes courtes. Importance des applications régionales : leur association polyradiothérapique (1^{er} Cong. franç. de thérapeutique, Paris 1933 in : *Revue d'Actinologie et de Physiothérapie*, n° 5, Sept. Oct. 1933).
- SCHLIEPHAKE. — Les ondes ultra-courtes en médecine interne (*Wiener klin. Woch.* n° 41, 13 Octobre 1933).
- SCHLIEPHAKE. — Possibilités dans le domaine des ondes électriques courtes (*Deutsche med. Woch.* LVIII, n° 32, p. 1235, 5 Août 1932).
- SCHLIEPHAKE & WEISSENBERG. — Recherches sur l'influence des courtes longueurs d'ondes électriques sur la glycémie (*Wien. klin. Woch.* n° 18, 29 Avril 1932).
- SPIEGEL-ADOLF. — Changements du blanc d'œuf sous l'action des rayons à courtes longueurs d'ondes (*Wien. klin. Woch.*, n° 52, 25 Décembre 1931).

- L. H. STIEBOCK & V. FRUHWALD. — Zur Beurteilung der Aussichten der Kurzwellentherapie. Vorläufige Mitteilung (*Wien. klin. Woch.* 45 : 752, 10 Juin 1932).
- STIEBOLD & FRUHWALD. — Au sujet du traitement par les ondes courtes (*Wien. klin. Woch.*, XLV, n° 24, 10 Juin 1932, p. 752).
- STROUZER. — La d'Arsonvalisation par les ondes courtes (*Revue Médicale française*, n° 2, Février 1934).
- C. F. TENNEY. — Artificial fever produced by short wave radio and its therapeutic application (*Ann. Int. Med.* 6 : 457-468, Oct. 1932).
- TRANIER. — Les ondes courtes en thérapeutique (*Marseille Médical*, n° 16, 5 Juin 1933, p. 758).
- A. WALTER. — Présentation d'appareil à ondes courtes (*Soc. franç. d'Electrothérapie et de Radiologie*, n° 5, Mai 1933).
- M. A. WALTER. — Présentation d'un appareil à ondes courtes (*Soc. franç. d'Electrothérapie et de Radiologie*, Octobre 1931, n° 8).
- WANGERMEZ, HALPHEN, AUCLAIR & DAUSSET. — Les ondes courtes et ultra-courtes en thérapeutique (*Arch. d'Electricité Méd. et de Physiothérapie du Cancer*, n° 589, Août-Septembre 1933).
- C. J. WIGGERS & O. ORIAS. — Circulatory changes during hyperthermia produced by short radio-waves (radiothermia) (*Am. J. Physiol.* 100 : 614-628, Mai 1932).
- SCHLIEPHAKE. — Traitement des malades par les ondes électriques courtes (*Wien. klin. Woch.* n° 50, 11 Décembre 1931).
- SCHLIEPHAKE. — Ondes électriques courtes en biologie et en médecine (*Med. Klin.* n° 4, 22 Janvier 1932).
- SCHLIEPHAKE. — Ondes électriques courtes en biologie et en médecine (*Med. Klin.* n° 5, 25 Janvier 1932).
- H. ZUCKERMANN. — Biologic comparison of roentgen rays with short waves of heat (*Casop. lek. cesk.* 71 : 900-903, 15 Juillet 1932).

- E. SCHLIEPHAKE. — Therapie mit kurzen elektrischen Wellen (*Ztschr. f. ärztl. Fortbild* 29 : 429-433, 15 Juillet 1932).
- J. DE SAN ROMAN & Y. ROUYER. — Contribucion al estudio del mecanismo de accion de las radiaciones de onda corta en la curacion del cancer (*Medicina Madrid* 4 : 251-293, Mars 1933).
- H. SCHAEFER. — Dielektrische und Absorptionsmessungen an biologischen Substanzen bei Ultrakurzwellen (*Strahlentherapie* 44 : 585-587, 1932).
- E. SCHLIEPHAKE. — Biologische Wirkungsweise ultrakurzer elektrischer Wellen (*Med. Welt.* 3 : 333, 9 Mars 1929).
- E. SCHLIEPHAKE. — Ueber Tiefenwirkung und elective Gewebswirkung kurzer elektrischer Wellen (*Strahlentherapie* 38 : 655-664, 1930).
- E. SCHLIEPHAKE. — Kurze elektrische Wellen in der Medizin (*Umschau* 34 : 325-327, 26 Avril 1930).
- E. SCHLIEPHAKE. — Ultrashort waves in medicine (*Physical therapy* 49 : 415-418, Nov. 1931).
- E. SCHLIEPHAKE. — Krankenbehandlung mit kurzen elektrischen Wellen (*Wien. klin. Woch.* 44 : 1585-1588, 18 Décembre 1931).
- SCHLIEPHAKE. — Actions spécifiques du champ d'ondes ultra-courtes (*Klin. Woch.* n° 44, 4 Novembre 1933).
- STROUZER. — La d'Arsonvalisation par les ondes courtes (*Revue Médicale française*, n° 2, Février 1934).
- P. AIME. — Traitement de la constipation par les ondes courtes. (Résumé in : *Rev. d'Actinologie et de Physioth.*, N° 4, Juillet-Août 1934).
- Jacques AMIOT. — De l'influence de la position des électrodes sur l'échauffement par les ondes courtes. (*Soc. Française d'Electrothérapie et de Radiologie*, N° 7, Juillet 1934, p. 269).
- J. AUCLAIR & A. HALPHEN. — Quatre années d'application thérapeutique des ondes courtes. (Résumé in : *Revue d'Actinologie et de Physioth.*, N° 4, Juillet-Août 1934).

- J. BELOT & MOULLE. — Considérations sur les ondes courtes en thérapeutique. (Résumé in : *Rev. d'Actinologie et de Physioth.*, N° 4, Juillet, Août 1934).
- BERTRAND. — Les ondes électriques courtes. Leur possibilité d'emplois dans l'art dentaire. (*L'Odontologie*, N° 7, 30 Juillet 1934, vol. LXXII, p. 472).
- Léon BINET, M. LAUDAT & J. AUCLAIR. — Abaissement de la réserve alcaline et mouvement du chlore dans le sang, au cours de l'hyperthermie provoquée par les ondes courtes. (*Académie des Sciences*, 6 Août 1934. In : *La Presse Médicale*, N° 74, 15 Septembre 1934).
- Léon BINET, M. LAUDAT & J. AUCLAIR. — L'hyperthermie provoquée par les ondes courtes (Réactions biochimiques). (*Presse Médicale*, N° 95, 28 Nov. 1934).
- CHENAILLE. — Diathermie et électro-chirurgie en ondes courtes. (*Société française d'Electrothérapie et Radiol.*, séance 29 mai 1934. In : *Arch. d'Electricité Médicale*, N° 597, Juin 1934).
- M. CHENAILLE. — Diathermie et électro-chirurgie en ondes courtes. (*Société Française d'Electroth. et de Radiologie*, N° 6, Juin 1934).
- P. C. CODET, L. DELHERM & F. FAINSILBER. — Traitement de différentes affections à l'aide d'un appareil à ondes ultra-courtes. (Résumé in : *Revue d'Actinologie et de Physioth.*, N° 4, Juillet-Août 1934).
- H. COPIN. — Actions biologiques des ondes électriques très courtes. (*La Côte d'Azur Médicale*, Juillet 1933, T. 14).
- H. DAUSSET. — La thérapeutique par la d'Arsonvalisation à ondes courtes. (*Monde Médical*, N° 847, 1^{er}-15 Juin 1934).
- H. DAUSSET. — Thérapeutique par ondes courtes. (*Le Vieux Bistouri*, N° 64, 20 Avril 1934).
- H. DAUSSET, FERRIER, SIMARD. — Influences des ondes courtes sur le système endocrinien. (Résumé in : *Rev. d'Actinologie et de Physioth.*, N° 4, Juillet-Août 1934).

- L. DERLHEM & A. DEVOIS. — Ondes courtes et hémiplegies. (Résumé in : *Revue d'Actinologie et de Physioth.*, N° 4, Juillet-Août 1934).
- L. DELHERE & H. MOREL-KAHN. — L'emploi de la d'Arsonvalisation par ondes courtes en thérapeutique. (Résumé in : *Rev. d'Actinologie et de Physioth.*, N° 4, Juillet-Août 1934).
- DELYE. — Présentation du « thermax » générateur d'ondes courtes construit par la Compagnie générale de Radiologie. (*Bull. et Mém. de la Société de Radiologie Méd. de France*, N° 201, Juillet 1933).
- DENIER. — Action biologique des ondes hertziennes ultra-courtes de 80 centimètres. (*Archives d'Electricité Médicale*, N° 588, Juillet 1933).
- A. DENIER. — Action biologique des ondes hertziennes ultra-courtes de 80 cm. (Résumé in : *Rev. d'Actinologie et de Physioth.*, N° 4, Juillet-Août 1934).
- DROUET. — Sur l'électropyrexie ; action biologique des ondes hertziennes courtes chez l'homme. (*Société de Médecine et de Chirurgie et de Pharmacie de Toulouse*, séance du 19 janvier 1933. In : *Toulouse Médical*, N° 17, 1^{er} Septembre 1933).
- GROAG. — Ondes courtes en thérapie. (*Wiener Medizinische Wochenschr.*, An. LXXXIV, p. 43 ; N° 2, 6 Janv. 1934).
- GROAG & TOMBERG. — Action biologique des ondes courtes. (*Wiener Klinische Wochenschrift*, N° 9, 2 Mars 1934).
- P. HABER. — Action des ondes courtes sur les propriétés alexiques du sérum des cobayes irradiés, le facteur actif de ces ondes. (*C. R. Société de Biologie*, séance du 14 Avril 1934, T. CXV, N° 13, p. 1501).
- A. HALPHEN. — Ondes courtes et électropyrexie. (*Sté Médicale de l'Elysée*, N° 52, Avril 1934).
- A. HALPHEN & J. AUCLAIR. — Les ondes courtes en gynécologie. (*La Médecine*, N° 8, Juin 1933).

- E. N. HARVEY. — Effect of high frequency sound waves on heart muscle and other irritable tissues. (*Am. J. Physiol.* 91 : 284-290, Décembre 1929).
- R. W. HEINLE & K. R. PHELPS. — Effect of short radio-waves and heat on elasticity of aorta. (*Am. J. Physiol.* 104 : 347-348, Mai 1933).
- HERZFELD (E). — La d'Arsonvalisation par ondes courtes dans certains syndromes circulatoires. (*Thèse de Paris*, Impressions Scientifiques, Corbeil, 1934).
- JORNS. — Nouvelles recherches sur l'action biologique des ondes électriques courtes. (*Brun's Beiträge zur klinischen Chirurgie*, N° 1, 17 Janvier 1934).
- KURT LEISTNER. — Sur un appareil à ondes courtes. (Résumé in : *Revue d'Actinologie et de Physioth.* N° 4, Juillet-Août 1934).
- LA ROCHE. — Les appareils à ondes courtes de la Compagnie Générale de Radiologie, (*Société Clin. des Hôpitaux de Bruxelles*, séance du 8 Décembre 1933. — *Bruxelles Médical*, N° 9, 31 Décembre 1933).
- Ch. LAUBRY, J. TOURNIER, J. WALSER & L. DEGLAUDE. — Action des ondes courtes sur le cœur isolé. (*Bull. de l'Académie de Médecine*, N° 28, Séance du 24 Juillet 1934).
- LABORDERIE & G. DUFLOT. — Présentation d'un générateur ondes courtes 650 Watts. (*Sté d'Elect. Radiol. du Sud-Ouest*, Toulouse, Séance du 18 Mars 1934. *Bull. et Mém. de la Sté de Radiol. Méd. de France*, N° 211, Juillet 1934).
- A. LAVRAND. — Les ondes courtes en oto-rhino-laryngologie. (*Journal des Sciences Médicales de Lille*, N° 31, 5 Août 1934).
- LEVADITI, DE ROTHSCHILD, AUCLAIR, HABER & SCHOEN. — Etude expérimentale de la thermothérapie générale par les radiations à ondes courtes. (*Annales de l'Institut Pasteur*, T. LII, p. 23, N° 1, Janvier 1934).
- D. M. LEVY. — La thérapie par les ondes courtes. (*Bruxelles Médical*, N° 48, 30 septembre 1934).
- P. LIEBESNY. — Indications spéciales et technique d'application des ondes courtes. (Résumé in : *Revue d'Actinologie et de Physioth.* N° 4, Juillet-Août 1934).

LIEBESNY-WERTHEIM & SCHOLZ. — Influence des ondes courtes sur la culture des micro-organismes. (*Klinische Wochenschr.*, XII, N° 4, 28 Janv. 1933, p. 141).

LIEBESNY. — Quelles sont les indications et les contre-indications de la thérapie par longueur d'ondes courtes et doit-on suivant chaque maladie adapter la longueur d'onde ? (*Wiener Klinische Wochenschr.*, An. LVII, p. 55, N° 2, 12 Janvier 1934).

MALHO. — Le traitement de l'ulcère gastrique par les ondes courtes est-il indiqué ? (*Deutsche Medizinische Wochenschrift*, 16 Mars 1934, N° 11).

Jean MEYER. — Traitement des syndromes artériels par les ondes courtes. (*Les Cahiers de Radiologie*, N° 14, 1^{er} Mai 1934. Supplément de la *Gazette Médicale de France*, N° 9, 1^{er} Mai 1934).

S. NICOLAU, Mme L. KOPCIEWSKA, R. KRAINIK & G. BALMUS. — Action de l'infradiathermie à ondes courtes sur l'organisme animal (étude expérimentale et anatomo-clinique). (*Annales de l'Inst. d'Actinologie*, Sept. 1934, T. IX, N° 1).

Hans PATZOLD. — Distribution de la chaleur dans les champs condensateurs dans le traitement par les ondes courtes. Résumé in : *Revue d'Actinologie et de Physioth.*, N° 4, Juillet-Août 1934).

H. PATZOLD & F. WITTENBECK. — Therapy with ultra-short waves. (*Strahlentherapie*, 47 : 540-546, 1933).

PFLOMM. — Recherches cliniques et expérimentales sur l'action des longueurs d'ondes ultra-courtes sur les inflammations. (*Archiv. für Klinische Chirurgie*, T. CLXVI, N°s 1 et 2, 7 Août 1931, p. 251).

Mme Marie PHISALIX & Félix PASTEUR. — Action des ondes courtes sur le venin de vipère aspic. (*Académie des Sciences*, 16 Juillet 1934. In : *La Presse Médicale*, N° 74, 15 Septembre 1934).

POITTEVIN. — Mesures de la puissance au cours des applications de thermothérapie par ondes courtes. (*Sté Française Electro. et Radiol.* N° 4, Avril 1934).

- Maurice POITTEVIN. — Mesures de puissance au cours des applications de diathermie en particulier par ondes courtes. (Résumé in : *Rev. d'Actinologie et de Physioth.* N° 4, Juillet-Août 1934).
- POITTEVIN M. — Résultats de mesures faites au cours d'applications d'ondes courtes à faible puissance. (*Sté française d'Electr. et de Radiologie*, Mai 1934).
- POITTEVIN. — Sur les possibilités de mesure de la puissance au cours des applications de thermothérapie par ondes courtes. (*Sté Française d'Electrothérapie et de Radiologie*, N° 3, Mars 1934).
- Ernest RAAB. — Indications principales de la thérapeutique par les ondes courtes. (Résumé in : *Rev. d'Actinologie et de Physioth.*, N° 4, Juillet 1934).
- ROFFO. — Les ondes ultra-courtes de Hertz et la vie cellulaire. (*La Prensa Medica Argentina*, An. XIX, N° 12, 30 Sept. 1932).
- SCHAEFFER. — Conductibilité du sang par les ondes ultra-courtes de 3 à 6 m.p. (*Klinsche Wochenschr.* XII, N° 3, 21 Janvier 1933).
- Israel SILBERMANN. — Quelques considérations sur les ondes électriques courtes en thérapeutique. (*Thèse de Paris* 1934, Jouve & Cie, éditeurs, 15, rue Racine, Paris).
- F. SLUYS. — Etat actuel des ondes courtes en thérapeutique. (*Sté Clinique des Hôpitaux de Bruxelles*, séance du 8 déc. 1933. *Bruxelles Médical*, N° 9, 31 déc. 1933).
- E. VON KOHLER. — Quelques considérations sur l'état actuel des appareils à ondes courtes, utilisés en thérapeutique humaine. (Résumé in : *Revue d'Actinologie et de Physiothér.*, N° 4, Juillet-Août 1934).
- M. WALTER. — Mesure de la puissance en ondes courtes. (*Bull. Off. Sté Française d'Electr. et de Radiol.*, N° 8, p. 339, Oct. 1934).
- J. YACOEL. — De l'action de la d'Arsonvalisation à ondes courtes dans les affections cardio-vasculaires. (XXIII^e Congrès français des Médecins de langue française de l'Amérique du Nord, Québec, 27-30 Août 1934. *Presse Médicale*, 10 octobre 1934).

